

理科における追究活動を楽しむ子どもを育む

～3つの手立てを柱にすることにより～

久保 文人

理科における追究活動とは、対象と関わる中で疑問を見つけ、その疑問を解決するために観察や実験を行い、考えを交流することで深めたり新たな疑問を発見したりすることである。今回、追究活動を楽しむ子どもの育成をめざして研究に取り組んだ。研究を進めるにあたって、「子どもの言葉から授業をつくること」「単元を貫いた課題を設定すること」「振り返りシートの活用をすること」の3つの手立てを研究の柱とした。3つの手立てが、子どもたちの学習意欲に一定の成果があったと感じたものの、新たな課題も見つかった。

キーワード：学習意欲、子どもの言葉、単元を貫く構成、振り返りシート

1. 研究目的

1. 1. 全国学力・学習状況調査の結果から

理科の平成27年度実施の全国学力・学習状況調査の結果によると次のような結果が明らかになった。指導者側が「自ら考えた仮説をもとに観察、実験の計画を立てさせる指導」「観察や実験の結果を整理し、考察する指導」「観察や実験におけるカードやノートへの記録・記述の方法に関する指導」についてよく行っていると意識している学校が、平成24年度よりも平成27年度の方が割合が高かった。指導者側の理科授業における質の向上を目指した意識は上がってきている。一方で、平成24年度に比べて関心・意欲・態度面（「教科の勉強が好き」「教科の勉強は大切」「教科の勉強は役に立つ」「教科の勉強が分かる」）での低下が顕著に表れている。ここ数年で子どもたちの“理科離れ”が進んでいることが調査結果から明らかである。以上の実態を踏まえて、子どもたちの意欲面にも目を向けた指導が必要である現状が見えてくる。

1. 2. これまでの経験から

「理科の学習は、児童が自然に親しみをもつことから始まる」これは、学習指導要領小学校理科編の中で述べられている。子どもたちが関心・意欲をもって自然の事物や現象に関わり、そこから見出された課題について主体的になって解決しようとする姿が求められている。しかし、これまでの私の授業を振り返ったとき、予想や仮説こそ子どもたちに立てさせていたものの、子どもたちから出てきた疑問から、私の都合のいいように取捨選択し、学習課題を設定していたことが多かった。そのため、子どもたちの姿から楽しみながら実験や観察をすることは伝わってくるものの、子どもたちが見通しをもって自発的に活動する姿はあまり見られなかった。そこで、もう一度授業の在り方を捉え直す必要があると考えた。追究活動を楽しむ子どもを育てることを目的とすることで、子どもたちの関心・

意欲・態度も向上するのではないかと考え、本研究に取り組んだ。

2. 研究の方法

2. 1. 子どもの言葉から授業をつくる

これまでも子どもの言葉を大事にしてきたが、これまでは意識しなかった言葉に注目することで授業を捉え直していく。例えば、活動をしているとき、友だちと対話しているときのつぶやきに注目する。つぶやきは、とっさに出ることが多く、子どもの率直な声であると考えている。授業の核となるようなつぶやきが出ることもあるだろう。しかし、つぶやき故に聴き手が意識しない場合に流れてしまうことが多い。今回、つぶやきに注目することで授業がどう変化するのか検証したい。また、意見を伝え合う場面では、発言者ではなく発言を聴いている子どもの表情に注目する。「うんうん」とうなずく子、「えっ？」と驚いた表情をする子、とっさに手が動き確かめようとしている子など、子どもたちは同じ意見を聴いていても異なった捉え方をしている場合も多い。さらに、話を聴きながら自分の思いをしぐさにも表出する場合がある。

2. 2. 単元を貫いた課題の設定

5月に行った校内招聘研における鹿毛雅治氏の、「本時勝負の授業ではだめだ。単元勝負でなければならぬ」という言葉が今でも胸に残っている。子どもたちの学習は、1時間で終わりではなく、その次の時間、もっと言えば生涯続くものである。鹿毛氏は子どもたちの将来まで考えて単元や授業を考えるようご示唆くださった。また、学習指導要領の目標の一部に「見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てる」とある。問題解決に向けて、子どもたちが「こういうことを試したい」という思いをもちながら学びを進める姿が求められている。そこで大切なのが、単元を貫く柱になるような課題を

設定することである。その課題の解決に向けて必要な活動を考え、それぞれの活動に取り組む。そうすることですべての活動につながりができ、“させられる”活動から“自ら取り組む”活動に子どもの意識を変換できると考えたからである。

2. 3. 学びの足あとの活用

単元を通して子どもたちが不思議に思ったり、疑問に感じたりしたことをもとに課題を設定するには、教師による子どもたちへのみとりが必要不可欠である。子どもたちをみとる手段は、子どもたちの発言、ノート、ワークシートなどがある。それらに加えて、振り返りシート「学びの足あと」を用いる。(図1)

図1 学びの足あと裏面

この学びの足あとには、1時間の中で特に印象に残ったことを書くことが予想される。1時間でわかったこと、納得のいっていないこと、新たな疑問など、子どもたちをみとる有効な手立てとなるだろう。また、1枚で12時間分記入できるので、子どもたち自身が前時でどんなことを考えていたのか、どのような思考の変化があったのか、などの情報が一目でわかるようになっている。

また、「わかった度(知識理解)」「わくわく度(情緒)」「やりたい度(意欲)」の3項目を自己評価で5段階評価できるように1時間の枠の右下に線分図を設けている。(図2)

図2 学びの足あと裏面拡大図

学びの足あとの表面は、図3のようになっている。学習前と学習後のアンケートと学習後の振り返り欄を載せてある。学習前のアンケートはレディネステストの意味合いをもち、学習前に子どもたちがどのような知識をもっているのかを指導者が把握するのに役立つ。学習後に記入するのは、学習後、子どもたち自身がどれほど理解できるようになったのかを実感するのに役立つ。これをもとに子どもたちの変容を分析し、みていきたい。

図3 学びの足あと表面

3. 授業の実際

3. 1. 6年生「発電と電気の利用」単元構成

6年生「発電と電気の利用」の単元で研究を進めた。本項では、実際の授業の様子について述べる。

第1時では、これまでの経験と逆の事象と出合わせた。5年生までは、「電気力を、モーターを回す力にする」ことを行ってきたが、今回は「モーターを回して発電して豆電球に明かりを灯す」体験を行った。第2時・第3時では、身の回りの電化製品に着目し、電気がいろいろなものに変換されていることを知る。そして、単元の課題である「エコな電化製品をつくろう」を設定し、学習を進める中で個人でオリジナル電化製品をつくることを目的とすることを伝えた。今回は、発電方法と電気エネルギーを何に変換するかを考えることを伝えた。第4時では、3つの発電方法(乾電池・光電池・手回し発電機)のそれぞれの長所と短所を調べ、自分の案を見直した。その過程で、「光電池や手回

し発電機でつくった電気を蓄えることができればいいのに」という声が挙がり、第5時（本時）でコンデンサーと出合った。第6時・第7時では、作った電気を光エネルギーと熱エネルギーに変換する活動を行ったり、豆電球とLEDで比べたりすることでエネルギー効率について学んだ。そして、第8時で自分なりの製品づくりを行った。

3. 2. 第5時の授業記録

（授業記録1）

充電池について話し合う場面。多くの子どもたちは充電池がエコなのではないかと考え始めている。

なつお : 充電池は電池を充電できる。
あきこ : パワーがなくなればコンセントにさして充電すればいい。
はるこ : (首をかしげる)
教師 : はるこちゃんどうしたの？
はるこ : いまさあ、コンセントにさして充電すればいいって言ったけど、それやったら意味くない？電気使ってるやん。買いにいく手間はなくなるやろけどさあ。
つぶやき : たしかに！

（授業記録2）

授業の終末、コンデンサーを触った後の結果と考察の交流の場面。

たろう : 発電してためられるけど、豆電球の光が弱い。
こうた : ためられるけど、時間がかかる割にすぐ消える。
りょう : でも発光ダイオードはずっと点く。
ゆうこ : 豆電球15秒くらい。
つぶやき : (LEDはどれくらい？)
のぞみ : LEDやりたい。
口々に : (やってみよう)
教師 : LEDやっていいよ。

4. 授業の考察

本項では、項3で述べた授業記録1と授業記録2のの考察を、「子どもの言葉から授業をつくる」観点から述べる。

4. 1. 話を聴く子どもに注目する

授業記録1のはるこの発言により、授業が大きく動いた。充電池が出た時点で、学級全体が「それがいい」と同調した。子どもたちの理屈からすれば、乾電池は「疲れない上に、パワーも強い。どこでも使える。た

だ、ごみがでることがエコでない」ものである。その唯一のデメリットを解消できるのが充電池である。子どもたちがその意見に同調したことがわかる。あきこの意見で、ほぼ全員が賛同しそうになった中で、私の眼にはるこの首を傾げた表情がとまった。はるこの意見で、子どもたちは「そうだ！」と充電池の問題点に気づく。あきこが話しているときに「聴き手」ではなく「話し手」に注目していたらきっとはるこを指名することはなかったであろう。はるこが自ら挙手したかもしれないが、はるこは決して積極的であるわけではなく、普段の様子からでは自分から発言することはあまりない。聴き手の表情の変化やちょっとしぐさを見逃さないことで、授業が広がることを実感した瞬間である。

4. 2. 子どもがしたいことを捉える

授業記録2のりょうの意見は、今回の学習の範囲を超えた意見であった。コンデンサーを子どもたちに与えたとき、LEDに関しては特に指示を出しておらず、LEDを用いて調べる子どもはいないと考えていたからである。そのため、多くの子どもがLEDを用いて調べず、豆電球のみで調べていた。コンデンサーがあるものの、豆電球が予想以上に光らず、感動が薄かった。子どもは長く光らせたいし、明るく光らせたいということを私自身が強く感じた瞬間だった。そんな中でりょうの発言である。子どもたちの多くが「LEDで調べてみたい」と考えるのは当然の流れであった。そんな思いを逃さず、子どもたちのつぶやきをキャッチして下線部のように反応できたのは1つの成果であった。子どもたちの「すごい」という声や表情が印象的であった。

5. 成果と課題

本項では、項2で述べた3つの手立てのうち、「単元を貫いた課題の設定」「学びの足あとの活用」による成果と課題について述べる。「子どもの言葉から授業をつくる」については項4で述べたため、本項では割愛する。

5. 1. 単元を貫いた課題を設定することで

ここでは、単元を貫いた課題を設定したことによる成果と課題について子どもたちの姿から述べる。

下は、第4時後ののぞみの振り返りの一部である。

乾電池はあまりエコとは思いません。だから光電池か手回し発電機を使って作ろうと思いました。

第4時の活動を通して、エコ電化製品づくりに向けての発電方法の選択肢がしぼれたことがうかがえる。のぞみは第4時の学習を「発電方法」に着目し、見通しをもって取り組めたといえる。その成果が、「乾電池はエコではないので、光電池か手回し発電機にしよう」

という振り返りにつながったのであろう。こういった実態から、単元を貫いた課題「エコ電化製品をつくろう」を子どもたちが意識して授業を進めることで、見通しをもった活動を行うことができたといえる。

しかし、単元を意識したからと言って子どもたちの学習意欲が継続したかといえばそうではない。授業のはじめや単元の導入では子どもたちの意欲が高まってもそれが授業の終わりや単元の終末に進むにつれて低下してく姿が再三見られた。その一因は、今回の課題が子どもたちにとって本当にやりたいものではなかったからではないかと考えている。今回の課題は指導者側から子どもたちに下ろしたものである。学習指導要領にある指導すべき内容を網羅できる上に単元を貫くことができると考えて今回の課題を設定したが、私のさせたいことと子どもたちのしたいことにズレがあったように思う。本実践を終えて、子どもから「やってみたい」ということを教師がどう教材化するかが大切だと感じた。

5. 2. 学びの足あとを活用することで

ここでは、学びの足あとの成果と課題について述べる。学びの足あとを活用することで、学級全体の様子や子ども一人一人の様子をみとることに活用できた。

次の表は学習前の子どもたちのレディネステストの結果である。(表1)

電気を使うには、乾電池や光電池、電源が必要だ。	そう	15人
	ちがう	9人
	わからない	6人
電気をためることはできない	そう	4人
	ちがう	24人
	わからない	2人

表1 学習前の子ども

そして、次の表は学習後の子どもたちのレディネステストの結果である。(表2)

電気を使うには、乾電池や光電池、電源が必要だ。	そう	0人
	ちがう	30人
	わからない	0人
電気をためることはできない	そう	0人
	ちがう	30人
	わからない	0人

表2 学習後の子ども

学びの足あとを見れば子どもの変容がすぐわかる。また、知識理解・情緒・意欲の3項目を書かせたことによって見えてきたものがある。それは、子どもたちの意欲が高まる瞬間は「なぜ？」の解決に進もうとした瞬間であるというときである。単元を通して、子どもたちがこれまでの経験や知識を覆すような事象や予想の範疇を超えたときに子どもたちは表情であったり、

今回の学びの足あとであったりしたものに出る。例えば、本時におけるコンデンサーでためた電気をLEDに流したときに長くLEDが光を灯した場面である。これらの結果から、授業や単元に子どもたちが「なぜ？」と思う瞬間に出合うようにすることを単元に組み込むことが必要であることがわかった。また、振り返りに今回の知識理解・情緒・意欲の3観点を取り入れることで、子どもたちが楽しんで学びに向かえたのかも判断できることもわかった。

一方で、課題もあった。子どもたちをみとることができるがゆえに授業の方向性を定めてしまい、子どもたちの思いを無視して引っ張ってしまった。具体的な場面をもとに述べる。そうたは第4時の振り返りで

手回し発電機は人の力で発電できるからエコだけど、手が疲れる。光電池は太陽がないと発電できないけど、太陽があったら自然の力でできるからエコ。乾電池は×。

と述べていた。そうたと同じように「光電池や手回し発電機はエコだが乾電池はエコではない」という意見をもつ子が5人いた。このような考えが、第5時で表出されることで、コンデンサーを扱う必然性が生まれると考えていた。しかし、実際の授業では、この子たちが挙手することはなかった。発言する子たちの意見を解釈しながら、なんとかそうたたちが発言しやすいように授業をもっていこうとしたが、結局最後まで意見を引き出すことができなかった。

さらに、今回の授業で、「意見を引き出したい」と思うばかりで、せっかく発言した子の意見を大事にできない事態に陥った。学びの足あとに意見を書いてあるからといって子どもをみとったつもりでいたのかもしれない。無理やりそうたを指名しても教師の都合のいい意見を指名したいだけに終わってしまう。今回の授業で、子どもたちの学びの足あとをどう活かすかに課題が残った。

また、6年生の段階として振り返りの文言を見たときに、具体性に乏しい文章も多く見られた。具体的な内容を書いてくる子どももあり、その子たちを価値づけて紹介しても全体には広がらず、なかなか書けない現状もあった。振り返りを書かせるときには「思ったことや不思議、わかったことを書こう」と指示をしていただだけであり、視点を与え、もう少し書きやすくなるように支援をすべきであった。今後は、より効果的な「振り返り」を模索していく必要がある。

参考文献

- 文部科学省(2008)「小学校学習指導要領解説 理科編 平成20年3月告示」
 露木和夫(2007)「矛盾をうまく取り入れて学力を伸ばす学習指導案」学事出版
 森本信也(2007)「考え・表現する子どもを育む理科授業」東洋館出版社